

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002190384
PUBLICATION DATE : 05-07-02

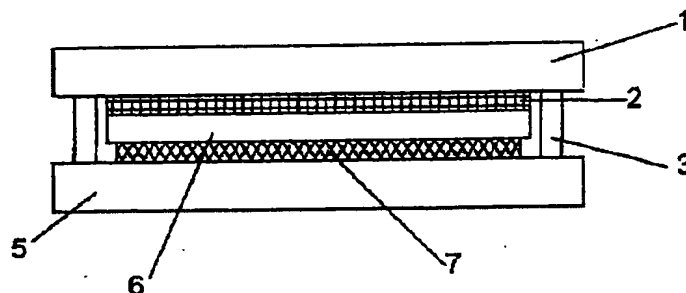
APPLICATION DATE : 19-12-00
APPLICATION NUMBER : 2000386071

APPLICANT : RICOH CO LTD;

INVENTOR : MATSUMOTO FUMINAO;

INT.CL. : H05B 33/04 H05B 33/02 H05B 33/14

TITLE : ELECTROLUMINESCENT ELEMENT



ABSTRACT : **PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide improved durability of a carrier-injection electroluminescent element, using a substrate made of polymer material with prolonged life time of the electroluminescent element.

SOLUTION: The electroluminescent element has an organic luminescent material between electrodes opposing each other, with the oxygen permeability of the substrate made of the polymer material being 1 (ml/m².24 H.atm) or less, the polymer material formed by laminating the electrodes and thin films of the organic luminescent material (light-emitting part).

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-190384

(P2002-190384A)

(43) 公開日 平成14年7月5日(2002.7.5)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーム(参考)

H 0 5 B 33/04

H 0 5 B 33/04

3 K 0 0 7

33/02

33/02

33/14

33/14

A

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-386071(P2000-386071)

(22) 出願日 平成12年12月19日(2000.12.19)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 松本 文直

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 100094466

弁理士 友松 英爾

Fターム(参考) 3K007 AB11 AB12 AB13 AB15 AB18

BB01 BB04 BB05 CA06 CB01

DA01 DB03 EA01 EB00 EC03

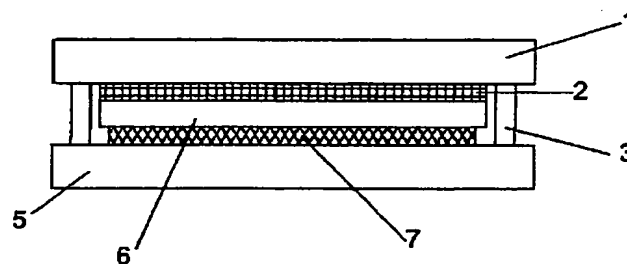
FA01 FA02

(54) 【発明の名称】 電界発光素子

(57) 【要約】

【課題】 ポリマー材料からなる基板を使用したキャリア注入型電界発光素子において、素子の耐久性を向上させ長寿命化を図ること。

【解決手段】 対向する電極間に有機発光材料を有する電界発光素子において、該電極及び有機発光材料薄膜(発光部)が積層されるポリマー材料からなる基板の酸素透過率が $1(\text{ml}/\text{m}^2 \cdot 24\text{H} \cdot \text{atm})$ 以下であることを特徴とする電界発光素子。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向する電極間に有機発光材料を有する電界発光素子において、該電極及び有機発光材料薄膜（発光部）が積層されるポリマー材料からなる基板は、その酸素透過率が $1 \text{ (ml/m}^2 \cdot 24 \text{ H} \cdot \text{atm)}$ 以下となるように処理されたものであることを特徴とする電界発光素子。

【請求項2】 基板が、酸素透過率の低い樹脂材料層又は金属酸化物層が積層されたものであることを特徴とする請求項1記載の電界発光素子。

【請求項3】 基板が、フィルムもしくはシート状であることを特徴とする請求項1～2のいずれかに記載の電界発光素子。

【請求項4】 発光部が形成されている部分が酸素透過率 $1 \text{ (ml/m}^2 \cdot 24 \text{ H} \cdot \text{atm)}$ 以下のポリマー材料を基材とする被覆材で袋状に被覆されていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の電界発光素子。

【請求項5】 前記被覆材が、フィルムもしくはシート状であることを特徴とする請求項4に記載の電界発光素子。

【請求項6】 発光部が形成されている基板と、前記被覆材とが、可撓性を有するエポキシ系接着剤で接着されていることを特徴とする請求項4又は5記載の電界発光素子。

【請求項7】 発光部が形成されている基板と、前記被覆材とで形成される空間が、不活性ガスで充填されていることを特徴とする請求項4～6のいずれかに記載の電界発光素子。

【請求項8】 不活性ガスの圧力が 1 atm 以上であることを特徴とする請求項7に記載の電界発光素子。

【請求項9】 発光部が形成されている基板と、前記被覆材との間に、乾燥剤（吸湿剤）及び／又は酸素吸収剤を配置することを特徴とする請求項4～8のいずれかに記載の電界発光素子。

【請求項10】 発光部と乾燥剤（吸湿剤）及び／又は酸素吸収剤とが、ポリマー材料を基材とするフィルムもしくはシート状の隔離材で隔てられていることを特徴とする請求項9記載の電界発光素子。

【請求項11】 隔離材の酸素透過率が、 $1 \text{ (ml/m}^2 \cdot 24 \text{ H} \cdot \text{atm)}$ 以上であることを特徴とする請求項10記載の電界発光素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電界発光素子（エレクトロルミネッセンス発光素子）に関するものであり、特に有機発光材料を使用した電界発光素子に関するものである。

【0002】

【従来技術】電界発光素子ではその発光励起機構の違い

から、発光層内での電子や正孔の局所的な移動により発光体を励起し、交流電界でのみ発光する真性電界発光素子と、電極からの電子と正孔の注入とその発光素子層内での再結合により発光体を励起し、直流電界で動作するキャリア注入型電界発光素子の2つに分類される。真性電界発光型の発光素子は、一般に ZnS 、 CaS 、 SrS に Mn や Ce などの希土類金属を添加した無機化合物を発光体とするものであるが、駆動に 200 V 程度の高い交流電界を必要とすること、周辺回路の製造コストが高いこと、輝度や耐久性も不充分であることなどの問題がある。

【0003】一方、キャリア注入型電界発光素子は、発光層として薄膜状有機化合物を用いるようになってから高輝度のものが得られるようになった。*Applied Physics Letters*、51(12)巻、913頁(1987年刊)には陽極、有機正孔注入移動体、有機電子注入性発光体及び陰極からなる電界発光素子が開示されており、有機正孔注入移動体材料として芳香族第三アミンを、有機電子注入性発光体材料としてアルミニウムキノレート錯体を使用した電界発光素子について報告されている。

【0004】最近では発光材料、正孔輸送材料、電子輸送材料、電極材料として様々な提案がなされており、発光効率、発光強度、発光色、発光素子寿命のいずれにおいても目覚ましい特性改善がみられる。また、ポリフェニレンビニレン(PPV)などの有機高分子材料を発光材料として使用した発光素子の開発も盛んである。携帯電話やノート型パーソナルコンピュータのように携帯性が重要である用途においては、より軽く、より薄型の表示装置が必要とされている。このため、従来のガラス基板ではなくポリマー材料からなる基板を利用したキャリア注入型電界発光素子が提案されている。

【0005】例えば特開平10-144469号では表面が平滑な光硬化性樹脂基板を使用した電界発光素子が開示されている。また、特許第2931211号においてはレンズ加工したプラスチックシートを基板に使用している。しかしながら、ポリマー材料はガラスと比較して酸素や水蒸気が透過し易い。キャリア注入型電界発光素子に使用される有機材料や電極材料は水や酸素と反応し易いものが多く、水や酸素の存在下では発光特性の劣化が著しいことが報告されている。このため、ポリマー材料からなる基板を使用したキャリア注入型電界発光素子はいまだ実用化に至っていない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、ポリマー材料からなる基板を使用したキャリア注入型電界発光素子において、素子の耐久性を向上させ長寿命化を図ることにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の上記課題は、次

の1)～11)によって解決される。

1) 対向する電極間に有機発光材料を有する電界発光素子において、該電極及び有機発光材料薄膜(発光部)が積層されるポリマー材料からなる基板は、その酸素透過率が $1(\text{ml}/\text{m}^2 \cdot 24\text{H} \cdot \text{atm})$ 以下となるように処理されたものであることを特徴とする電界発光素子。

2) 基板が、酸素透過率の低い樹脂材料層又は金属酸化物層が積層されたものであることを特徴とする1)記載の電界発光素子。

3) 基板がフィルムもしくはシート状であることを特徴とする1)～2)のいずれかに記載の電界発光素子。

4) 発光部が形成されている部分が酸素透過率 $1(\text{ml}/\text{m}^2 \cdot 24\text{H} \cdot \text{atm})$ 以下のポリマー材料を基材とする被覆材で被覆されていることを特徴とする1)～3)のいずれかに記載の電界発光素子。

5) 被覆材がフィルムもしくはシート状であることを特徴とする4)に記載の電界発光素子。

6) 発光部が形成されている基板と、前記被覆材とが、可撓性を有するエポキシ系接着剤で接着されていることを特徴とする4)又は5)記載の電界発光素子。

7) 発光部が形成されている基板と、前記被覆材とで形成される空間が、不活性ガスで充填されていることを特徴とする4)～6)のいずれかに記載の電界発光素子。

8) 不活性ガスの圧力が 1atm 以上であることを特徴とする7)記載の電界発光素子。

9) 発光部が形成されている基板と、前記被覆材との間に、乾燥剤(吸湿剤)及び／又は酸素吸収剤を配置することを特徴とする4)～8)のいずれかに記載の電界発光素子。

10) 発光部と乾燥剤(吸湿剤)及び／又は酸素吸収剤とが、ポリマー材料を基材とするフィルムもしくはシート状の隔離材で隔てられていることを特徴とする9)記載の電界発光素子。

11) 隔離材の酸素透過率が、 $1(\text{ml}/\text{m}^2 \cdot 24\text{H} \cdot \text{atm})$ 以上であることを特徴とする10)記載の電界発光素子。

【0008】ポリマー材料からなる基板(以下、ポリマー基板という。)の酸素透過率及び水蒸気透過率はポリマーの種類によって大きく異なる。しかしながら、比較的气体バリア性に優れていると言われるポリエチレンテレフタレート(PET)でも酸素透過率は $4(\text{ml}/\text{m}^2 \cdot 24\text{H} \cdot \text{atm})$ 程度もあり、単一のポリマー材料からなる基板で酸素透過率及び水蒸気透過率がもっと小さくて電界発光素子の経時劣化に対する影響の小さいものを得ることは難しい。ポリマー基板の酸素透過率及び水蒸気透過率を低減する方法としては、ポリ塩化ビニリデン等の樹脂材料を基材であるポリマー基板に塗布する方法や金属酸化物を蒸着、スパッタ等によってポリマー

基板に積層する方法、熱分解し易い有機金属材料をポリマー基板に塗布した後加熱することによって金属酸化物をポリマー基板に積層する方法などがある。

【0009】本発明者は、様々な酸素透過率及び水蒸気透過率を有するポリマー基板を用いてキャリア注入型電界発光素子を試作し、電極及び有機発光材料薄膜(以下、これらの層を併せて発光部という)が積層される基板の酸素透過率を $1(\text{ml}/\text{m}^2 \cdot 24\text{H} \cdot \text{atm})$ 以下にすることによって電界発光素子の耐久性を向上させ長寿命化を図ることができることを見出した。ポリマー基板を用いると軽くて薄い発光素子を得ることができるという利点もある。本発明の電界発光素子に用いることができる有機発光材料としては、アルミニウムキノリノール錯体、ベリリウムキノリン錯体、ヒドロキシフェニルオキサゾール、ヒドロキシフェニルチアゾールなどの低分子材料の他、ポリフェニレンビニレン、ポリビニルカルバゾールなどの高分子材料が挙げられる。

【0010】ポリマー基板の水蒸気透過率については、出来るだけ小さい方が好ましい。また、発光部が形成されている部分を酸素透過率が $1(\text{ml}/\text{m}^2 \cdot 24\text{H} \cdot \text{atm})$ 以下である被覆材で被覆することによってさらに発光素子の耐久性が向上し長寿命化できることが分かった。基板や被覆材に好ましく用いられるポリマー材料としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネイト、ポリエーテルサルフォン、ポリアリレートなどが挙げられる。また、基板や被覆材の形状は、電界発光素子に適合するものである限り特に制限はないが、軽量化や薄膜化の点からフィルムもしくはシート状とすることが好ましい。フィルムもしくはシートの厚みは $50 \sim 500\mu\text{m}$ である。

【0011】酸素透過率を $1(\text{ml}/\text{m}^2 \cdot 24\text{H} \cdot \text{atm})$ 以下にする目的でポリマー基板に塗布される樹脂材料としては、ポリビニルアルコール、サランなどが挙げられる。同様の目的で蒸着、スパッタ等によってポリマー基板に積層される金属酸化物としては、二酸化珪素、窒化アルミニウム、窒化珪素、酸化アルミニウムなどが挙げられる。同様の目的で加熱により金属酸化物としてポリマー基板に積層される熱分解し易い有機金属材料としては、金属アルコラートが挙げられる。

【0012】発光部が形成された基板と発光素子の被覆材とを接着するための接着剤としては、アクリル系接着剤、エポキシ系接着剤などが挙げられるが、可撓性を有するエポキシ系接着剤を用いると、基板の温度伸縮によっても接着面が破断しない強い接着強度を得ることができるので特に好ましい。発光部が形成された基板と、発光素子の被覆材とで形成される空間に充填される不活性ガスとしては、窒素、アルゴンなどが挙げられる。また、不活性ガスの圧力は 1atm 以上、即ち通常の大気圧以上とすることが好ましく、さらに大気圧よりも $0.1\text{Kg}/\text{cm}^2$ 程度高くすることがより好ましい。これ

は発光素子の内圧を外圧よりも高く保つことにより発光素子内への外気の流入を防止し、発光素子の経時劣化を低減するためである。

【0013】また、発光部が形成された基板と、発光素子の被覆材とで形成される空間に乾燥剤（吸湿剤）及び／又は酸素吸収剤を配置することにより、発光素子の一層の長寿命化を図ることができる。乾燥剤（吸湿剤）としては、塩化カルシウム、シリカゲル、酸化カルシウムなどがあり、酸素吸収剤としては鉄粉を樹脂に分散させたものがよく使用される。さらに、発光部と乾燥剤（吸湿剤）及び／又は酸素吸収剤とを、ポリマー材料を基材とするフィルムもしくはシート状の隔離材で隔てることにより、発光素子の製造工程を簡略化することができる。隔離材に使用できるポリマー材料としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネイト、ポリエーテルサルホン、ポリアリレートなどが挙げられる。但し、隔離材の酸素透過率を $1(\text{ml}/\text{m}^2 \cdot 24\text{H} \cdot \text{atm})$ 以上にしないとガス透過性不足のため乾燥剤（吸湿剤）及び／又は酸素吸収剤の効果が発揮されない。

【0014】

【実施例】以下、実施例及び比較例を挙げて本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例により何ら限定されるものではない。

【0015】実施例1

厚さ $100\mu\text{m}$ の一軸延伸ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムを水系洗浄剤及びイソプロピルアルコール中で超音波洗浄後、 100°C で乾燥した。この基板の片面に、スパッタ法により、 SiO_x 膜（ $x:1.5\sim2.5$ ）を $30\text{nm}\sim1\mu\text{m}$ の膜厚で製膜した。続いて、基板の同じ面側にスパッタ法によりITO透明導電膜 120nm を製膜した。ITO製膜時の基板温度はPETの耐熱性を考慮して 100°C とした。次に正孔注入層としてN,N'-ビス（3-メチルフェニル）-N,N'-ジフェニル-[1,1'-ビフェニル]-4,4'-ジアミン（TPD）を 30nm 、発光層としてトリス（8-キノリノラート）アルミニウム（ Alq_3 ）を真空蒸着で 500nm 製膜した。引き続きマグネシウムと銀をその組成比が $10:1$ となるように厚さが 100nm 共蒸着して発光素子の上電極を形成した。最後に表面保護膜として厚さ 0.05mm のカバークラスをスリーボンダ社製の光硬化性樹脂3052を用いて接着した。

【0016】実施例2

厚さ $100\mu\text{m}$ のポリカーボネート（PC）フィルムを水系洗浄剤及びイソプロピルアルコール中で超音波洗浄後、 100°C で乾燥した。この基板にスパッタ法により、 SiO_x 膜（ $x:1.5\sim2.5$ ） 200nm を製膜した。続いて、スパッタ法によりITO透明導電膜 120nm を製膜した。次に、正孔注入層として実施例1と同じTPDを 30nm 、発光層として実施例1と同じ

Alq_3 を真空蒸着で 500nm 製膜した。引き続きマグネシウムと銀をその組成比が $10:1$ となるように 100nm 共蒸着して発光素子の上電極を形成した。最後に表面保護膜として片面に SiO_x 膜（ $x:1.5\sim2.5$ ） 200nm をスパッタ法で製膜した厚さ $100\mu\text{m}$ のポリカーボネート（PC）フィルムをスリーボンダ社製の光硬化性樹脂3052を用いて接着した。

【0017】実施例3

厚さ $100\mu\text{m}$ のポリエーテルスルホンフィルムを水系洗浄剤及びイソプロピルアルコール中で超音波洗浄後、 100°C で乾燥した。この基板の両面にスパッタ法により、 SiO_x 膜（ $x:1.5\sim2.5$ ） 200nm を製膜した。続いて片方の面だけに同じくスパッタ法でITO透明導電膜 120nm を製膜した。次に、正孔注入層として実施例1と同じTPDを 30nm 、発光層として実施例1と同じ Alq_3 を真空蒸着で 500nm 製膜した。引き続きマグネシウムと銀をその組成比が $10:1$ となるように 100nm 共蒸着して発光素子の上電極を形成した。さらに、図1に示すように発光部（有機発光材料薄膜）2の周辺を囲むような形状に可撓性を有する熱硬化型エポキシ接着剤3（住友ベークライト社製ERS）を塗布し、基板と同様に両面に 100nm の SiO_x 膜を有する厚さ $100\mu\text{m}$ のポリエーテルスルホンフィルムと貼り合わせ、袋状の構造を形成した。このとき、発光層を形成した面が袋の内側になるようにした。次いで、この袋状にした素子部材を密閉容器内に置き、密閉容器内の圧力を 0.1Pa まで低下させた。 0.1Pa で10分間放置した後、密閉容器内に窒素ガスを導入して大気圧（約 1atm ）まで容器内の圧力を上昇させ、容器内において、熱硬化型エポキシ接着剤により開口部4を封止した。

【0018】実施例4

実施例3と同様にして図1に示すような袋状の構造を形成した。次いで、この袋状にした素子部材を密閉容器内に置き、密閉容器内の圧力を 0.1Pa まで低下させた。 0.1Pa で10分間放置した後、密閉容器内に窒素ガスを導入して容器内の圧力が大気圧より $0.1\text{kg}/\text{cm}^2$ 大きくなるまで圧力を上昇させ、容器内の圧力を保持した状態で、熱硬化型エポキシ接着剤により開口部を封止した。

【0019】実施例5

発光素子の上電極を形成する工程までは実施例3と同様に行った。次いで、発光部の周辺を囲むような形状に可撓性を有する熱硬化型エポキシ接着剤（住友ベークライト社製ERS）を塗布し、基板と同様に両面に 100nm の SiO_x 膜を有する厚さ $100\mu\text{m}$ のポリエーテルスルホンフィルムと貼り合わせ、袋状の構造を形成した。このとき、発光層を形成した面が袋の内側になるようにすると共に、乾燥剤（吸湿剤）として粒径 $50\mu\text{m}$ のシリカゲル、酸素吸収剤として粒径 $25\mu\text{m}$ の酸化第

一鉄を低密度ポリエチレンに分散したものを厚さ25 μ mのポリエチレンフィルムに塗布した後、低密度ポリエチレン塗布面が発光層と反対の側となるように袋状の構造内に挿入した。その実施形態を図2に示す。次いで、この袋状にした素子部材を密閉容器内に置き、密閉容器内の圧力を0.1Paまで低下させた。0.1Paで10分間放置した後、密閉容器内に窒素ガスを導入して容器内の圧力が大気圧より0.1kg/cm²大きくなるまで圧力を上昇させた。容器内の圧力を保持した状態で、熱硬化型エポキシ接着剤により開口部を封止した。

【0020】比較例1

酸素透過率を低下させるための層であるSiO_x膜の製膜を行っていない基板を用いた点を除き、実施例1と同様にしてキャリア注入型電界発光素子を作製した。

【0021】比較例2

酸素透過率を低下させるための層であるSiO_x膜の製膜を行っていない表面保護層を用いた点を除き、実施例2と同様にしてキャリア注入型電界発光素子を作製した。

【0022】比較例3

発光部の周辺を囲むような形状に塗布する接着剤を、可撓性を有する熱硬化型エポキシ接着剤から可撓性を有しない光硬化型アクリル接着剤(スリーボンド社製30Y-296G)に変えた点を除き、実施例3と同様にしてキャリア注入型電界発光素子を作製した。

【0023】参考例

発光素子の上電極を形成する工程までは実施例5と同様に(即ち実施例3と同様に)行った。次いで、発光部の周辺を囲むような形状に可撓性を有する熱硬化型エポキ

シ接着剤(住友ベークライト社製ERS)を塗布し、基板と同様に両面に50nmのSiO_x膜を有する厚さ100 μ mのポリエーテルスルホンフィルムと貼り合わせ、袋状の構造を形成した。このとき、発光層を形成した面が袋の内側になるようにすると共に、乾燥剤(吸湿剤)として粒径50 μ mのシリカゲル、酸素吸収剤として粒径25 μ mの酸化第一鉄を低密度ポリエチレンに分散したものを厚さ100 μ mのポリカーボネートフィルムに塗布して、低密度ポリエチレン塗布面が発光層と反対の側となるように袋状の構造内に挿入した。なお、ポリカーボネートフィルムにはあらかじめスパッタ法によってSiO_x膜200nmを製膜した。次いで、この袋状にした素子部材を密閉容器内に置き、密閉容器内の圧力を0.1Paまで低下させた。0.1Paで10分間放置した後、密閉容器内に窒素ガスを導入して容器内の圧力が大気圧より0.1kg/cm²大きくなるまで圧力を上昇させた。容器内の圧力を保持した状態において、熱硬化型エポキシ接着剤で開口部を封止した。

【0024】以上のようにして作製した実施例1～5及び比較例1～4の電界発光素子を70℃の恒温層内で電流密度が10mA/cm²となる条件で駆動したときの発光強度の変化を調べた。実施例1については、発光素子を作製した基板の膜厚、酸素透過率、発光強度が初期の半になるまでの時間(H)を表1にまとめた。表から明らかなように基板の酸素透過率が1(ml/m²・24H・atm)以下において素子の劣化を防止する効果が顕著である。

【0025】

【表1】

膜厚(nm)	30	50	100	200	500	1000
酸素透過率 (ml/m ² ・24H・atm)	20	5	1	0.05	0.02	0.02
素子寿命(H)	50	50	200	200	200	200

【0026】実施例2～5、比較例1～3および参考例については、発光強度が初期の半になるまでの時間を表2にまとめた。実施例3では、袋状の構造を形成し、かつ、窒素ガスを充填したことにより、実施例2の単に表面保護層を設けた場合よりも素子寿命が大幅に伸びている。実施例4では、窒素ガスの圧力を大気圧よりも高くしたので、実施例3の大気圧の場合よりも素子寿命がさらに伸びている。実施例5では、乾燥剤(吸湿剤)及び酸素吸収剤を配置したことにより、実施例4に比べて素子寿命がさらに顕著に伸びている。

【0027】なお、比較例3では、寿命試験初期に保護層のフィルムの接着層がダメージを受け、フィルムが剥離してしまった。また、参考例は、請求項10に関連するもので、ガス透過性の悪い隔離材を用いると実施例5に見られるような乾燥剤(吸湿剤)及び酸素吸収剤の効果が発揮されず、その素子寿命は、乾燥剤(吸湿剤)及び酸素吸収剤を配置していない実施例4と同等にしかならないことを示している。

【0028】

【表2】

サンプル	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2	比較例3	参考例
素子寿命(H)	200	400	500	1000	50	50	100	500

【0029】

【発明の効果】酸素透過率が $1(\text{ml}/\text{m}^2 \cdot 24\text{H} \cdot \text{atm})$ 以下であるポリマー基板を用いることにより、電界発光素子の長寿命化を実現することができる。また、発光部が形成されている部分を酸素透過率が $1(\text{ml}/\text{m}^2 \cdot 24\text{H} \cdot \text{atm})$ 以下のポリマー材料を基材とする被覆材で被覆すること、基板と被覆材とで形成される空間に不活性ガスを充填すること、不活性ガスの圧力を 1atm 以上とすること、基板と被覆材との間に乾燥剤(吸湿剤)及び/又は酸素吸収剤を配置することなどにより一層の長寿命化を図ることができる。また、基板及び被覆材をフィルムもしくはシート状とすることによって、発光寿命はそのままに、軽くて薄い電界発光素子を得ることができる。また、発光部と乾燥剤(吸湿剤)及び/又は酸素吸収剤とをポリマー材料を基材としたフィルムもしくはシートで隔てることによって、製造工程を簡略にすることができる。また、基板と被覆材と

を、可撓性を有するエポキシ系接着剤で接着することによって、基板の温度伸縮によっても接着面が破断しない強い接着強度を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

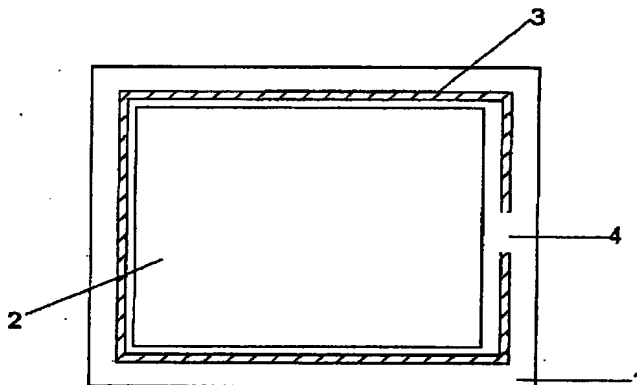
【図1】実施例3に示した電界発光素子の構成図である。

【図2】実施例5に示した電界発光素子の断面図である。

【符号の説明】

- 1 ポリマーフィルム基板
- 2 発光部
- 3 接着剤
- 4 開口部
- 5 保護層
- 6 乾燥剤(吸湿剤)、酸素吸収剤隔離フィルム
- 7 乾燥剤(吸湿剤)、酸素吸収剤層

【図1】



【図2】

